

ZEYTİN SİNEĞİ (*BACTROCERA OLEAE GML.*) ZARARLISININ ZEYTİNYAĞININ YAĞ ASİTLERİ BİLEŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF OLIVE FLY (*BACTEROCERA OLEA GML.*) ON THE FATTY ACID COMPOSITION OF OLIVE OIL

Harun DIRAMAN*

Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, İzmir

Geliş Tarihi: 22.02.2007

ÖZET: Türk zeytin çeşitleri olan Saurani, Nizip Yağlık, Eğriburun, Gemlik ve İzmir Sofralık' a ait zeytinler, zeytin sineği bulaşıklık durumuna göre sağlam (%0) ve zeytin sineği hasarlı (% 100 hasarlı) olarak iki grup ayrılmışlardır. Sağlam ve zeytin sineği hasarlı zeytinlerden elde edilen yağlarda kapiler kolon gaz kromatografisi yöntemiyle *cis – trans* yağ asitleri bileşenleri analiz edilmiştir. Yağ asitleri analizlerinin istatistiksel sonuçları, Tekli Doymamış Yağ Asitleri (TDYA) / Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (ÇDYA) oranlarında varyasyon olmasına rağmen, zeytin sineği hasarının genel olarak yağ asitlerinde önemli değişimlere yol açmadığını göstermiştir. Saurani çeşidi yüksek düzeyde linoleik aside (ÇDYA) sahip iken, Gemlik çeşidi yüksek miktarda oleik asit (TDYA) ve düşük düzeyde linoleik asit (ÇDYA) ile karakterize edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Zeytin sineği zararı, Türk zeytin çeşitleri, yağ asitleri bileşenleri, *cis –trans* izomer

ABSTRACT: Olives (*Olea europea L.*) from Turkish cultivars Saurani, Nizip Yaglik, Egriburun, Gemlik and Izmir Sofralik were collected seperately and divided into two different groups (sound 0% and damage 100 %) according to the presence or absence of infestation by the olive fruit fly (*Bactrocera olea Gml.*).The *cis –trans* fatty acid isomers of the oils obtained from sound and olive fly damage olives were analysed by a GC capillary column method. The statistical results obtained from fatty acid analysis showed that the olive fly infestation did not generally cause significant changes in the fatty acid composition in spite of the variation noted in the MUFA / PUFA ratio. Gemlik variety was characterized by the highest oleic acid (MUFA) and the lowest linoleic acid (PUFA) content , while Saurani cultivar had the highest linoleic acid (PUFA) content.

Key Words: Olive fly damage, Turkish olive cultivars,fatty acid composition, *cis –trans* isomers.

GİRİŞ

Zeytinyağı, zeytin ağacı (*Olea europea L*)'nın olgun meyvelerinden herhangi bir şekilde kimyasal işlem ihtiva etmeyen, presleme, santrifüjleme ve süzme gibi fiziksel yöntemlerle elde edilen, oda sıcaklığında (20-25°C) sıvı olan ve yemeklik olarak kullanılan yağdır. Zeytin ve zeytinyağının kalite ve kantitesine etkili olan Zeytin sineği (*Bactrocera olea Gml.*), bazı kabuklu bitler (zeytin kara koşnili, sarmaşık kabuklu biti, zeytin yara koşnili) ve zeytin güvesi, zeytin hortumlu böceği ve zeytin tripsi zararlıları mevcuttur. Bunlar arasında hasat öncesi zeytine verdiği zarar açısından en önemlisi olan Zeytin Sineğidir (1). Zeytin sineği zararlısından meydana gelen çeşitli olumsuz durumlar, örneğin en yakın zamanda 2002-2003 kampanya döneminde Muğla-Aydın yöresinde yoğun bir şekilde yaşandığı gibi; ülkemizin en önemli zeytinyağı üretim miktarını sağlayan Ege Bölgesi'nin Körfez mıntıkası gibi farklı yerlerinde de zaman zaman ortaya çıkabilmektedir.

Yağ asitleri zeytinyağının sabunlaşabilen fraksiyonunu oluşturmakta ve yağ asitleri kompozisyonu üzerine de çeşit, orijin, meyvenin olgunluk zamanı, çevre, iklim ve hasat zamanı gibi faktörler etki etmektedir. Zeytin

*E-posta: harundramanl@hotmail.com

meyvesinin optimum olgunluğa ulaşması ile beraber yağ asitleri bileşiminde de bazı değişimler görülür. Olgunlaşma zamanı ilerledikçe linoleik asit / palmitik asit oranı artar iken, oleik asit / palmitik asit oranı azalmaktadır. Bu değişimler yağın bazı duysal özellikleri üzerine de etkili olabilmektedir. Zeytinyağı diğer bitkisel yağlardan daha fazla oleik, daha az düzeyde de linoleik ve linolenik asitleri bulundurmaktadır. Bazı yağ asitlerinin düzeyi ilgili ülkelerin zeytinyağları için karakteristik olabilmektedir. Örneğin, Ürdün yağlarında yüksek düzeyde araşidik asit, Libya yağlarında ise düşük (% 43.7) düzeyde oleik asit yüksek düzeyde de linoleik asit (%30) bulunabileceği bildirilmektedir. Yağ asitleri kompozisyonuna göre zeytinyağları iki tipe ayrılmaktadır: Birincisi düşük linoleik, düşük palmitik ve yüksek oleik asit içeren, diğer tip ise linoleik ve palmitik asitçe zengin fakat oleik asitçe düşük miktarlara sahip olanlar olarak bildirilmektedir. Örneğin, İspanyol, İtalyan ve Yunanistan yağları birinci gruba girerken, Tunus ve Libya yağları ikinci gruba dahil olmaktadır. Ayrıca zeytinyağının uçucu aromatik profilini oluşturan hexanal, *cis*-3-Hexen 1-al ve *trans* -2 Hexen -1-al maddelerinin esas, linoleik ve linolenik yağ asitlerinin olduğu da bilinen bir husustur. Bu uçucu maddeler sözkonusu yağ asitlerinden lipoksigenaz enzimi aracılığıyla meydana gelmektedirler. Bir hidrokarbon olan Squalen sterollerin en önemli bir göstergesi olup, zeytin yağı diğer bitkisel yağlara göre en yüksek düzeyde bu bileşeni içermektedir (2, 3).

Zeytin sineğinin natürel zeytinyağının yağ asitleri kompozisyonu üzerine etkilerine ilişkin bazı çalışmalar bulunmaktadır (4, 5, 6, 7). Ülkemiz zeytinyağlarında zeytin sineğinin zararının etkileri konusundaki çalışmalar daha çok kültürel tedbirler hakkında olup (8), zeytin sineğinin yağ asitleri kompozisyonu üzerine etkilerine ilişkin bir sonuca rastlanılmamıştır. Ülkemiz zeytin çeşitlerinin yağ asitleri bileşenlerine ilişkin son yıllarda yapılmış çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (9,10, 11, 12, 13). Yağ asitleri bileşenlerinin zeytin çeşitlerinin tanımlanmasında da kullanılabileceği bazı araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (7, 14, 15, 16).

Bilindiği gibi zeytinyağı gerek duysal ve gerekse kimyasal bileşimi açısından oldukça önemli bir bitkisel yağ kaynağı olup büyük bir ekonomik değere sahiptir. Zeytinyağının çeşitlere bağlı olarak fiziko – kimyasal özelliklerinin belirlenmesi ve zararlıların bileşimi ve kalite nitelikleri üzerine etkilerinin bilinmesi; bileşiminde özellikle de pratikte ilk olarak önem taşıyan yağ asitleri bileşenlerindeki yer alan maddelerin alt ve üst sınırlarının tespit edilmesi, kalitenin korunması açısından çok önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı ülkemizin ekonomik açıdan önemli bazı yerli zeytin çeşitleri (Saurani, Nizip Yağlık, Gemlik, Eğriburun ve İzmir Sofralık)'nde zeytin sineği zararının *cis* – *trans* yağ asitleri kompozisyonları ve squalen düzeyleri üzerine etkisini incelemek ve bulunan değerleri çeşitler arasında ve ayrıca mevcut literatür sonuçları ile karşılaştırmak suretiyle sınırlı düzeyde bilgi sahibi olunan bu konuda, yapılacak çalışmalar için ön bilgiler sağlamaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Bu çalışmada Türkiye'de yetiştirilen beş farklı yerli zeytin çeşidi kullanılmış olup, örnekler 2004 – 2005 hasat yılı içinde 20 Aralık 2004 tarihinde Bornova Zeytincilik Araştırma Enstitüsü'nün Bornova'daki bahçesindeki ağaçlardan yaklaşık 2 kg civarında toplanmıştır. Kullanılan çeşitler ülkemizin önemli varyetelerinden olup orijinlerine göre şöyle sıralanmışlardır: Saurani (Altınöz - Hatay), Nizip Yağlık (Nizip – Gaziantep), Gemlik (Gemlik – Bursa), Eğriburun (Nizip - Gaziantep), İzmir Sofralık (İzmir). Bu zeytin çeşitlerinden Güneydoğu Anadolu kökenli Saurani, Nizip Yağlık varyeteleri buldukları yörelerde genel olarak yağlık, Eğriburun ve İzmir Sofralık ise genelde salamura olarak değerlendirilir. Gemlik çeşidi ise ülkemizin zeytin yetiştirilen bölgelerinde son yıllarda en çok yayımı yapılan çeşit olup, hem yağlık hem de sofralık olarak kullanılır (18). Araştırma örnekleri sağlam ve % 100 zeytin sineği hasarlı olmak üzere Zeytincilik Araştırma Enstitüsü'ndeki Bitki Koruma şubesi ilgili sorumlusunun bilgisi dahilinde iki grup olarak sınıflandırılmıştır. Yaklaşık 2 kg. civarında toplanan zeytin örnekleri laboratuarda bir havanda ezildikten sonra alınan 0.5 kg. zeytin hamuru cam kaplara konulup,

üzerlerini örtecek kadar teknik n-hekzan konularak 24 saat oda sıcaklığında bekletilmiştir. Bu süre sonunda karışım süzülerek yağ + hekzan fazı ayrılmış ve hekzan 50 °C'de vakum altında evaporatörde buharlaştırılmıştır. Yağ örnekleri siyah şişeler içinde analizler süresince buzdolabında 4 °C'de saklanmışlardır (17).

Yöntem

Örneklerin trans yağ asitlerinin belirlenmesinde kapiler kolonlu gaz kromatografisi yöntemi kullanılmış olup (19), zeytinyağı örneklerinin esterleştirilmesinde Uluslararası Zeytinyağı Konseyi (IOOC - UZK) tarafından da onaylı IUPAC, Metod 2.301 soğuk metilasyon yöntemi uygulanmıştır (20). Metil esterlerine dönüştürülen yağ örneklerinin yağ asitleri analizleri HP 6890 model Gaz Kromatografisi (GC) cihazında, alev iyonizasyon dedektörü (FID) ve DB -23 (Bonded % 50 cyanopropyl) (J & W Scientific, Folsom, CA, USA) kapiler kolon (30 m x 0.25 mm i.d x 0.250 µm) kullanılarak yapılmıştır. GC sisteminin çalışma şartları aşağıda verilmiştir (21) :

Dedektör sıcaklığı: 250 °C; Enjektör sıcaklığı: 250 °C; Enjeksiyon: Split – model 1/100. Gaz Akış hızları: Taşıyıcı gaz: Helyum 0.5 ml / dk (sabit akış modeli); Hidrojen: 30 ml / dk; Hava: 300 ml /dk; Make up: Azot, 24.5 ml /dk . Kolon (Fırın) sıcaklığı: 170 – 210 °C arasında programlı. Analizlerde 170°C - 210 °C arasında 2 °C/dk artışı fırın programı uygulanmış olup, örnekler 210 °C da 10 dk bekletilerek analiz tamamlanmıştır. Yağ asitlerinin teşhisinde, standart olarak bütirik asitten başlayıp (C 4:0) nervonik asit'e (24: 1) kadar içerisinde trans yağ asitlerinin de bulunduğu 37 yağ asidinin metil esterleri karışımı (Sigma-Aldrich Chemicals 189 –19) kullanılmıştır. Yağ asitleri metil esterlerinin kromatogramları ve toplam yağ asitleri miktarları bilgisayarda HP 3365 Chemstation bilgisayar programı ile elde edilmiştir. Analiz edilen örneklerin kromatogramındaki pikler, standarttaki bütün yağ asitlerinin metil esterlerinin alıkonma zamanları ile karşılaştırılarak teşhis edilmiştir. Örneklerin squalen düzeyi, yağ asitleri analizi esnasında açığa çıkan squalen pikine dayalı olarak belirlenmiştir (16). Yağ asitleri ve squalen değerine ilişkin sonuçlar kalitatif değer olarak % değer üzerinden verilmiştir. Analizler 3 paralel olarak yapılmıştır.

Araştırma örneklerinde İyot sayısı değerleri Maestri ve ark (22) tarafından verilen formüle göre hesaplanmıştır: İyot sayısı (İS)= (% Palmitoleik x 1.001) + (% Oleik x 0.899)+ (% Linoleik x1.814) + (Liolenik x 2.737)

Bütün analizler her bir grup (çeşit) için dört kez yapılmış olup, incelenen örneklerin varyans analizleri tesadüf blokları deneme desenine göre SPSS paket programında gerçekleştirilmiştir. Bazı önemli analiz parametrelerinde grup (çeşitlerin) karşılaştırması SPSS programı yardımıyla Duncan testine göre uygulanmıştır (23).

SONUÇ VE TARTIŞMA

Araştırmada analiz edilen bazı önemli yerli zeytin çeşitlerinde sağlam ve zeytin sineği hasarlı örneklerin yağ asitleri bileşimlerinde belirlenen değişimler Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Zeytin sineği zararı gören örneklerde sağlam örneklere göre major yağ asitlerinden palmitik asit ve oleik asit düzeylerinin -çok az düzeyde de olsa -genel olarak arttığı gözlenmiştir. Linoleik asit düzeyi ve iyot sayısı değerlerinin ise zeytin sineği zararı ile bazı çeşitlerde (NizipYağlık, Eğriburun, Gemlik, İzmir Sofralık) genel olarak bir azalma eğilimine girdiği görülmüştür. Yapılan istatistiksel analizler ile zeytin sineği zararının yağ asitleri bileşenleri üzerinde önemli bir değişime yol açmadığı, ancak yağ asitleri düzeylerinde çeşitler arasında (p > 0.05 düzeyinde) önemli farklılıklar olduğu yapılan Duncan Çoklu karşılaştırma testleri ile bulunmuştur (Çizelge1). Araştırma örneklerinde belirlenen bu değişimin, natürel zeytinyağlarında Türk Gıda Kodeksi (TGK) ve Uluslararası Zeytinyağı Konseyi (UZK) tarafından yağ asitlerine ilişkin konulan resmi normları da hiçbir şekilde etkilemediği belirlenmiştir.

Örneklerde natürel zeytinyağlarında major asitlerinden olan oleik asit ve TDYA düzeyleri en yüksek ve en düşük değerler olarak sırasıyla Gemlik (%76.09, % 77.06) ve Nizip Yağlık (%60.77, 62.65) çeşitlerinde bulunmuştur. Diğer major yağ asidi olan linoleik asit ve ÇDYA düzeyleri de Çizelge 1'de görüleceği üzere en yüksek ve en düşük değerler olarak sırasıyla Saurani (%15.46, %16.00) ve Gemlik (% 5.37, % 5.93)

Çizelge 1. Zeytin sineği zararına maruz kalmış bazı yerli zeytin çeşitlerinin yağ asitleri *cis* – *trans* yağ asitleri izomerleri ve iyot sayısı değerlerinde görülen değişimler

Numuneler : ve Yağ Asitleri	Saurani Sağlam	Saurani %100 Hasarlı	Nizip Yağlık Sağlam	Nizip Yağlık %100 hasarlı	Eğriburun Sağlam	Eğriburun %100 Hasarlı	Gemlik Sağlam	Gemlik % 100 hasarlı	izmir Sofralık Sağlam	izmir Sofralık %100 hasarlı
14:0	0.02	0.02	0.04	0.03	0.009	0.01	0.06	0.09	0.03	0.01
16:0	13.65	13.75	15.82	16.80	14.17	14.46	13.34	13.62	17.02	15.24
16:1	0.63	0.68	1.67	1.68	1.23	1.13	1.17	1.09	2.24	2.20
17:0	0.12	0.11	0.03	0.04	0.15	0.17	0.11	0.13	0.16	0.17
17:1	0.17	0.16	0.04	0.05	0.21	0.24	0.20	0.22	0.40	0.36
18:0	3.94	3.35	5.27	5.04	3.43	3.20	2.35	2.51	1.84	1.96
18 : 1 t	0.009	0.01	0.01	0.02	0.01	0.007	0.01	0.01	0.02	0.01
18:1	64.72	65.00	60.56	60.77	66.02	66.22	74.53	76.09	70.68	71.73
18:2 t + 18:3 t	0.07	0.06	0.03	0.02	0.05	0.05	0.06	0.03	0.04	0.05
18:2	14.80	15.46	15.23	14.06	13.53	13.02	6.71	5.37	6.16	6.50
18: 3	0.52	0.54	0.53	0.63	0.37	0.48	0.54	0.56	0.59	0.63
20:0	0.48	0.45	0.46	0.53	0.45	0.49	0.39	0.42	0.39	0.50
20:1	0.25	0.25	0.11	0.15	0.18	0.21	0.28	0.27	0.23	0.32
22:0	0.09	0.10	0.09	0.09	0.09	0.11	0.11	0.11	0.10	0.16
24:0	0.04	0.04	0.06	0.05	0.05	0.06	0.07	0.06	0.06	0.07
Toplam <i>Trans</i>	0.08 c	0.07 bc	0.04 a	0.04 a	0.06 b	0.06 b	0.07 bc	0.04 a	0.06 b	0.06 b
Squalen	0.95 b	0.88 ab	1.12 c	1.10 c	0.79 a	0.92 b	0.78 a	0.76 a	0.84 a	1.31 d
DYA	18.34 b	18.29 b	21.78 d	22.58 d	18.45 b	18.60 b	16.41 a	16.84 a	19.61 c	18.12 b
TDYA	66.25 b	65.60 b	62.38 a	62.65 a	67.65 c	67.73 c	75.63 e	77.06 e	73.55 d	74.67 d
ÇDYA	15.33 d	16.00 e	15.77 de	14.70 d	13.91 c	13.48 c	7.24 b	5.93 a	6.75 b	7.12 b
<u>TDYA</u> <u>ÇDYA</u>	4.32 a	3.97 a	3.96 a	4.26 a	4.86 b	5.02 b	10.45 c	12.99 d	10.90 c	10.49 c
<u>TC DYA</u> * <u>DYA</u>	4.45 b	4.35 b	3.59 a	4.71c	4.42 b	4.37 b	5.05 d	4.93 cd	4.09 a	4.51 b
<u>C 16:0</u> <u>C 18:2</u>	0.92 a	0.89 a	1.04 b	1.19 b	1.05 b	1.10 b	1.99 c	2.54 c	2.76 d	2.34 c
<u>C 18:1</u> <u>C 18:2</u>	4.37 a	4.20 a	3.98 a	4.32 a	4.88 b	5.08 b	11.11 c	14.17 d	11.47 c	11.03 c
İyot Sayısı	86.97 e	88.64 f	86.86 e	83.53 c	86.12 d	85.60 d	81.82 b	80.76 a	80.57 a	80.20 a

DYA (Doymuş Yağ Asitleri)

TDYA (Tekli Doymamış Yağ Asitleri)

ÇDYA (Çoklu Doymamış Yağ Asitleri)

*TÇDYA (Toplam Tekli ve Çoklu Doymamış Yağ Asitleri)

* Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar biri birinden farksızdır (p < 0.005)

çeşitlerinde belirlenmiştir. Natürel zeytinyağındaki DYA ve onun en önemlisi olan Palmitik asit düzeyi en yüksek ve en düşük değerler olarak sırasıyla Nizip Yağlık (%22.58, %16.80) ve Gemlik (%16.41, %13.34) çeşitlerinde bulunmuştur. Major yağ asitlerinden stearik asit düzeyleri de araştırma örneklerinde en yüksek ve en düşük değerler olarak Nizip Yağlık (% 5.27) ve İzmir Sofralık (%1.96) olarak tespit edilmiştir. Minor yağ asitleri olan palmitoleik asit değerleri en yüksek ve düşük değerler olarak sırasıyla ilgili çizelgede görüleceği üzere İzmir Sofralık (% 2.24) ve Saurani (% 0.68) olarak değişmiş olup, diğer minor yağ asidi olan margoleik (C 17:1) asit düzeyleri de maksimum ve minimum değerler olarak İzmir Sofralık (% 0.40) ve Nizip Yağlık (% 0.04) olarak

bulunmuştur. Toplam *trans* yağ asitleri düzeyleri açısından da zeytin sineği hasarlı örnekler ile sağlam örnekler arasında önemli bir değişimin olmadığı görülmüştür (Çizelge1). *Trans* yağ asitleri düzeylerinde belirlenen değişimin, natürel zeytinyağlarında Türk Gıda Kodeksi (TGK) (24) ve Uluslararası Zeytinyağı Konseyi (UZK) (25) tarafından *trans* yağ asitlerine ilişkin resmi normları da hiçbir şekilde aşmadığı belirlenmiştir. Yapılan istatistiksel analizlerle de zeytin sineği hasarının büyük ölçüde toplam *trans* yağ asitleri düzeyine etkili olmadığı, ancak bu komponent üzerinde çeşitler arasında farklılıklar olabileceği görülmüştür.

Zeytin sineği zararlısı yağın hidroliz (asitlik artışı) ve oksidasyonuna (ransidite = acılaşıma) sebep olmasının yanında, yağ asidi kompozisyonu üzerine de etkili olabileceği bildirilmektedir. Bu konuda Parlato (4) tarafından İtalyan zeytinleri üzerine yapılan araştırmada, zeytin sineği hasar yoğunluğuna bağlı olarak, yağların minor yağ asitleri (genellikle palmitoleik, stearik ve linolenik) kompozisyonlarının arttığı, oleik asit miktarları azaldığı bildirilmektedir. Araştırma örneklerinde sadece linolenik asitlerdeki değişim bu çalışma bulgularına benzer bulunmuş olup, oleik asit miktarları ise çok az da olsa bir artış eğilimine girmiştir (Çizelge1). Cimato (5) üç farklı İtalyan zeytin varyetesi üzerinde yapmış olduğu çalışmada zeytin sineği zarar oranı arttıkça zeytinyağındaki doymuş yağ asitleri düzeyinin nisbeten yükseldiğini bulmuştur. Bu çalışma bulguları ile araştırmada kullanılan Nizip Yağlık, Eğriburun ve Gemlik çeşitleri benzer bir değişim göstermişlerdir. Tamendjari ve ark. (6) Cezayir'in önemli zeytin çeşidi olan Chemlali üzerine olgunlaşma müddeti ile birlikte zeytin sineğinin yağ kalitesi üzerine etkilerini incelediği çalışmada, yağ asitleri ve tri-gliserit kompozisyonları üzerine zeytin sineği zararının önemli düzeyde etkili olmadığı ve genel olarak palmitik asit değerlerinde nisbi bir azalma, oleik asitte aynı kalma, linoleik asitte ise nisbi bir yükselmenin olduğunu gözlemişlerdir. Ancak sözkonusu bu parametrelerin zeytin sineği hasar düzeyinden değil, olgunlaşma periyodundan etkilendiği sonucuna varmışlardır. Portekiz zeytin çeşitleri Cobrançosa, Madural ve Verdeal Transmontana üzerine zeytin sineği hasarının etkileri Pereira ve ark. (7) tarafından incelenmiştir. Söz konusu bu araştırmacılar beş farklı hasar düzeyinde (% 0.0 – 100) zeytin sineğine maruz kalmış bu zeytin örneklerinin yağlarındaki yağ asitlerinin *trans* bileşenlerinde herhangi bir değişimin olmadığını ve genel olarak *DYA* ve *TDYA* nisbi bir azalma, *ÇDYA* ise nisbi bir artış olduğunu gözlemişlerdir. Bu çalışmada da araştırma örneklerinin *cis-trans* yağ asitleri düzeylerinde yukarıda adı geçen iki araştırmanın bulgularına benzer değişimler tespit edilmiş olup, bütün bu bilgilerin ışığında zeytin sineği hasarının natürel zeytinyağlarının *cis-trans* yağ asitleri bileşenleri üzerine herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı açık bir şekilde görülmüştür.

Stefanoudaki ve ark.(14) iki önemli Girit zeytin varyetesi (Koroneiki ve Matsoides)' in coğrafi sınıflandırmasında oleik, linoleik, margoleik, palmitik ve palmitoleik asitlerin kullanılabilirliğini göstermişlerdir. Fas'lı el Antari ve ark. (15) yağ asitleri kompozisyonlarının özellikle major yağ asitlerinden ($C_{18:1}$, $C_{18:2}$ ve $C_{16:0}$) ve minor yağ asitlerinden ($C_{18:0}$ ve $C_{18:3}$) zeytin çeşitlerin tanımlanmasında ve sınıflandırılmasında açık bir şekilde kullanılabilirliğini vurgulamışlardır. Ollivier ve ark (16) Fransız natürel zeytinyağlarının tanımlanmasında minor yağ asitlerinden margoleik asit ($C_{17:1}$) ve linolenik asit'in kullanılabilirliğini ve genel olarak linoleik asidin de düşük düzeyde olmasının çeşitlerden gelen yağların tanımlanmasına yardım edebileceğini vurgulamışlardır. Pereira ve ark.(7) zeytin sineği zararına uğramasına rağmen üç farklı Portekiz zeytin çeşidinin stearik ve palmitoleik (Cobrançosa),oleik (Verdeal Transmontana), palmitik, linoleik ve linolenik (Madural) kullanımı ile % 67.8 oranında tanımlanabileceğini bildirmektedirler. Araştırma örneklerinde Saurani çeşidi hariç diğer beş Türk zeytin çeşidinde major yağ asitlerinin oleik, palmitik, linoleik ve stearik asit olarak sıralandığı görülmüştür. Saurani çeşidinde ise oleik asidi linoleik asit izlemektedir. Bu bilgilerin ışığında Nizip Yağlık ve Gemlik çeşitleri oleik asit, Saurani ve Gemlik linoleik asit, Nizip yağlık ve İzmir Sofralık çeşitleri ise stearik, palmitoleik, margoleik asitler ile yağ asitleri bakımından karşılaştırılabilir. Marmara Bölgesi orijinli Gemlik çeşidi ılımlı düzeyde bir periyodisiteye sahip olduğundan dolayı; son on beş yıldan beri öncelikle Kuzey (Ayvalık çeşidinin hakim olduğu kısım) ve Güney Ege (Memecik çeşidinin hakim olduğu kısım) Bölgesi zeytinliklerinde ve sonra Güney Anadolu Bölgesi (GAP uygulama alanı da dahil) plantasyonlarında ekonomik anlamda ürün (yağ dahil) vermeye başlamıştır. Natürel zeytinyağlarında coğrafi işaret ve tanımlamaların gündemde olduğu bu günlerde,

ülkede en yayılan zeytin çeşidi olan Gemlik çeşidinde elde edilen yağların çeşitli fiziko-kimyasal niteliklerinin de bilinmesi bir gereklilik arz etmektedir. Gemlik çeşidi yağ asitleri bileşenlerine ilişkin Türkiye'de yapılan çalışmalarda sözkonusu bu çeşidin farklı zamanlarda hasat edilse dahi genelde düşük düzeyde linoleik asit ile karakterize olduğu çeşitli araştırmacıların (10, 11, 12, 13) sonuçlarıyla benzer olduğu görülmüştür. Ayrıca Tekirdağ İlindeki Şarköy natürel zeytinyağları üzerine çalışma yapan Taşan (9) materyallerin çeşidini belirtmemesine rağmen bölgede yoğun şekilde Gemlik çeşidinin olduğu bilindiğinden dolayı, araştırma örneklerindeki yağ asitlerinin de diğer araştırmalar da (10, 11, 12, 13) olduğu gibi düşük düzeyde linoleik asit içerdiği görülmüştür. Bu çalışma sonuçlarının, bazı önemli yerli zeytin çeşitlerinin yağlarının yağ asitlerine göre sınıflandırılması konusunda sektör için ön bilgiler sağladığı ifade edilebilir.

Zeytinyağında oksidatif stabilitenin bir ön bilgisi olabilecek olan C_{18:1}/C_{18:2} oranı yapılan istatistiksel analizlerde de görüldüğü gibi çeşitler arasında farklılık göstermiştir. Söz konusu bu oranın değişimi 3.98 (Nizip Yağlık) ile 14.17 (Gemlik) arasında olmuştur. Bu değer zeytinyağında bulunan diğer antioksidatif bileşenler (polifenoller, tokoferoller, klorofil ve karotenoidler) ile birlikte yağda oksidatif stabiliteyi artırdığı ve bu oranın yüksek olmasının arzu edildiği de bildirilmektedir. Zeytinyağı diğer bitkisel yağlara göre daha fazla oleik asit ve daha az linoleik ve linolenik asit ihtiva eder. Bu durum oksidasyona karşı yağı daha dayanıklı kılabilmektedir (3). Özellikle yağ asidi kompozisyonunun yağın dayanıklılığı üzerine % 27 civarında bir etkisi olduğu rapor edilmektedir (13). Zeytinyağının yüksek düzeyde TDYA ve düşük düzeyde de ÇDYA ihtiva etmesinin kan kolesterol düzeyinin azalması üzerine olumlu etki yaptığı, kardio vasküler (CDV) rahatsızlıklardaki risk faktörünü ve göğüs kanserini azalttığı, kemik gelişimi üzerine son derece olumlu etkilere sahip olduğu çeşitli klinik ve epidemiyolojik çalışmalarla ortaya konulmuştur (2).

Zeytinyağı için önemli bir hidrokarbon ve anti oksidan bileşeni olan squalen düzeyleri, araştırma örneklerinde yağ asitlerinde olduğu gibi Saurani, Nizip yağlık ve Gemlik çeşitleri için genelde bir azalma, Eğriburun ve İzmir Sofralık çeşitlerinde de bir artış gösterdiği belirlenmiştir. Yapılan istatistiksel analizlerin ışığında zeytin sineği zararının önemli bir etkisi olmadığı, ancak bulunan farklılıkların çeşitlerden kaynaklandığı ifade edilebilir. En yüksek ve en düşük squalen düzeyleri sırasıyla Gemlik (% 0.76) ve İzmir Sofralık (% 1.03) arasında değişmiştir. Squalen sterollerin önemli bir biyokimyasal işarettir. Zeytinyağı diğer bitkisel yağlar arasında en yüksek düzeyde squalen içerir (2, 3). Gunstone (26) zeytinyağlarında squalen değerini % 0.20 – 0.70 olarak vermektedir. Bu çalışmada kullanılan benzer yöntemle Ollivier ve ark (16) 6 farklı Fransız zeytin varyetesiinden elde edilen natürel zeytinyağlarında squalen değerleri değişimini % 0.38 – 1.08, Dıraman ve Hışıl (13) Türk ve Yabancı zeytin çeşitlerinde bu değeri yerliler için % 0.35 (Uslu) – 0.87 (Domat) ve yabancı çeşitlerde ise % 0.33 (Frontoio) – 1.03 (Manzanilla) arasında bulmuşlardır. Bu çalışmada bulunan sonuçların, genelde edebiyat bulgularına uyum gösterdiği ifade edilebilir.

Bazı yağ asitleri (palmitoleik, oleik, linoleik ve linolenik) verilerine dayalı olarak hesaplama yöntemi ile bulunan iyot sayısı değerleri araştırma örneklerinde 80.20 (İzmir Sofralık) – 88.64 (Saurani) arasında olmuştur (Çizelge 1). Yağlarda doymamışlığın bir ölçüsü olan iyot sayısı değerleri araştırma örneklerindeki ÇDYA düzeyleri ile benzer bir ilişki göstermiştir. Bulunan iyot sayısı değerleri Türk Gıda Kodeksi'nin ilgili tebliğine (23) uyumlu bulunmuştur. Ancak iyot sayısı değeri UZK'nın normlarında yıllardan beri kullanılmamaktadır (24). İstatistiksel analizlerdeki değişimler ve farklılıkların zeytin sineği hasarından ziyade çeşit etkisinden kaynaklanması kuvvetle muhtemeldir. Bu çalışmanın, tek hasat yılında ve sınırlı sayıdaki çeşitlere göre ve tek olum periyodunda yapıldığı da dikkate alınmalıdır. Bu tarz çalışmaların daha kapsamlı olarak yıl, hasar oranı, farklı hasat periyotları ve - gerekirse değişik coğrafi lokasyonlar-, bazı diğer fiziko-kimyasal bileşenler (özellikle steroller, toplam polifenoller ve orto – difenoller, oksidatif stabilite gibi) ile birlikte değişik iklimsel verileri de kapsayacak şekilde ele alınması gerekmektedir. Böylece, zeytin sineği zararının yağ kalitesi üzerine etkisi detaylı bir şekilde ortaya konmasının yanında; Türk zeytin çeşitlerinin yağ karakterlerinin çeşit, orijin ve coğrafi olarak tanımlanmasına da çok önemli katkılar sağlanacaktır.

KAYNAKLAR

1. Gümüşay B. 1998. Bazı Böceklerin Zeytin ve Zeytinyağının Kalite ve Kantitesine Etkileri. İçinde: *Zeytin Yetiştiriciliği Kursu* 24 – 28 Nisan, 1995. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No:61.Bornova - İzmir.175-186 s.
2. Boskou D. 1996. *Olive Oil Chemistry and Technology*.AOCS Press.Champaign, IL, USA. 161 p.
3. Kiritsakis AK, 1998. *Olive Oil:From the Tree to the Table* .Food and Nutrition Press, Inc.Trumbull, CT 06611,USA,348 p.
4. Parlati MV, Petrucoli G, Pandolfi S.1990. Effects of *Dacus* infestation on the oil quality. *Acta Horticultura*, 286: 387. (Alınmıştır Gümüşay,1998).
5. Cimato A. 1990. Effect of agronomic factors on virgin olive oil quality. *Olivae*, 31: 20.
6. Tamendjari A, Angerosa F and Bellal MM. 2004. Influence of *Bacterocera oleae* infestation on olive oil quality during ripening of Chemlal olives. *Italian Journal of Food Science*,16: 341 –354.
7. Pereria JA, Alves MR, Casal. S, Oliviera MBP. 2004. Effect of olive fruit fly infestation on the quality of olive oil from cultivars Cobrançosa, Madural and Verdeal Transmontana. *Italian Journal of Food Science*, 16 : 355 –364.
8. Gümüşay B, Özlübay İ , Ertem G, Oktar A. 1988. Ege Bölgesinin Önemli Yağlık ve Sofralık Zeytin Çeşitlerinde Zeytin Sineği (*Bacterocera olea* Gmel) 'ne Karşı Hassasiyeti Üzerinde Çalışmalar. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Araştırma Özetleri (1969 – 2003), 121-122 s. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Bornova – İzmir.
9. Taşan M.1995. Tekirdağ İli şarköy Yöresinin Natürel Zeytinyağlarının Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, 47 s, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Edirne.
10. Ersoy N, Çavuşoğlu A, Arsel AH, Ersoy B.2001. Akdeniz Zeytin Çeşitlerinin Mukayeseli Denemesi. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü (ZAE). Proje No: TAGEM / IY/ 96 /06 / 05 / 005.
11. Gümüşkesen A, Yemişçioğlu F , Tibet Ü , Çakır M. 2003. Türkiye'deki Bazı Zeytin Çeşitlerinden Elde edilen Zeytinyağlarının Bölgesel Olarak Karakterizasyonu. Türkiye I. Zeytinyağı ve Sofralık Zeytin Sempozyumu, s 216 – 226 s, 02-03 Ekim 2003 Çiğli- İzmir.
12. Yemişçioğlu F, Saygın Gümüşkesen A, Tibet Ü. 2005. Türk Zeytinyağlarının Bölgesel Karakterizasyonu. Zeytinyağı ve Pirina Yağı Sempozyum ve Sergisi, 72 – 81s, 10 -12 Kasım, 2005 İzmir.
13. Diraman H, Hışıl Y. 2005.Bazı Önemli Yerli ve Yabancı Zeytin Çeşitlerinin *Cis – Trans* Yağ Asitleri Kompozisyonu ve Squalen Düzeylerinin Kapilar Kolon Gaz Kromatografisi Yöntemiyle İncelenmesi Üzerine Bir Çalışma. IV GAP Tarım Kongresi, 538 – 546s, 21 – 23 Eylül 2005, şanlıurfa.
14. Stefanoudaki E, Kotsikafi F , Koutsafakis A.1999. Classification of virgin olive oils of the two major Cretan cultivars based on their fatty acid composition. *JAACS*, 76: 623-626.
15. El- Antari A, El-Moudni A, Ajana H. 2003. Comparasion of the quality and fatty acid composition of the olive oil obtained from Mediterranean varieties cultivated in Morocco. *Olivae*, 95: 26 –31.
16. Ollivier D, Artaud J, Pinatel J, Pierre Durbec J, Guérere M. 2003. Triacylglycerol and fatty acid compositions of French virgin olive oils.Characterization by chemometrics *J.Agric.Food Chem*, 51: 5723 -5731.
17. Ünal MK, Nergiz C.1994.Zeytinden yağ elde etme sistemlerin natürel zeytinyağındaki polar bileşikler ile yağın stabilitesi üzerine etkisi. *Gıda Sanayi*, 7 (3): 35 - 42.
18. Canözer Ö. 1991. *Standart Zeytin Çeşitleri Katoloğu*. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. TÜGEM. Mesleki Yayınlar Genel No: 334. Seri 16.Ankara.
19. COI 1996.Determination of *trans* unsaturated fatty Acids by capillary column gas chromatography. COI / T.20.Doc.no:17 .6 June 1996.Madrid – Spain
20. Anonymous 1987. *Standard Methods for Analysis of Oils, Fats and Derivates*, International Union of Pure and Applied Chemistry, 7 th edn., Blackwell Scientific Publications, UIPAC Method 2.301.

21. Dıraman H, Hışıl Y. 2004. *Ege Bölgesinde Farklı Sistemlerle Elde Edilen Zeytinyağlarında Trans Yağ Asitlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar*. Proje No: TAGEM / GY/ 00/ 14/ 041.Yayın No:123. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Bornova – İzmir, 96 s.
22. Meastri DM., Labuckas DO, Meriles JM, Lamarque AL, Zygadlo JA , Guzman CA. 1998. Seed composition of soybean cultivars evaluated in different enviromental conditions. *J Sci. Food Agric*, 77: 494 – 498.
23. Soysal İ.1998. *Biometrinin Temel Prensipleri*. Trakya Univ. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No: 95.Tekirdağ.
24. Anonymous 1998. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Prina Yağı Hakkında Tebliğ (Tebliğ No: 98 / 7). T.C. Resmi Gazete. 25 Nisan 1998. Sayı: 23323. Ankara
25. COI 2003. Trade Standard Applying to Olive Oils and Olive Pomace- Oils. COI / T.15. Doc. No:3.25 June 2003. Madrid –Spain.
26. Gunstone FD. 1986. Fatty Acid Structure.In: *Lipid Handbook*, Gunstone, F. D, Harwood J.L. and Padley, F.B., Eds. Pages: 1 – 23. Chapman and Hall Ltd, London and New York.